AUS DEN SEMINARISTISCHEN ÜBUNGEN FÜR PATHOLOGISCHE PHYSIOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT IN BERLIN

Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Caseïn und Reis als N-Träger in der gemischten Nahrung auf den Leberglykogengehalt.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des
Medizinischen Doktorgrades
an der
FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

vorgelegt von

FRANZ REPNOW
aus
Altdamm in Pommern.

Tag der Promotion: 20. September 1940

DRUCK: J. H. BORN, WUPPERTAL-ELBERFELD, AUE 40-44

M 223

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinifchen Fakultät der Univertät Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Bickel

Korreferent: Prof. Dr. Lohmann

Im Laufe der letzten Jahre iſt aus dem Bickelſchen Laboratorium eine größere Reihe von Arbeiten erſchienen, die ſämtlich das Ziel verfolgen, neue Einblicke in das vom Eiweiß bzw. ſeinen Derivaten beherrſchte Stoffwechſelgetriebe zu eröffnen und die daraus ſich ergebenden Nutzanwendungen für Volksernährung und Diätetik zu ziehen.

Durch dieſe Unterſuchungen ſollte vor allem die *Leiſtung des Nahrungseiweißes für den Geſamtſtoffwechſel* geklärt werden und zunächſt beſonders die *regulatoriſchen Einflüſſe der Reſorptionsprodukte der unterſchiedlichen Eiweißarten auf die Oxydationslage* im Zwiſchenſtoffwechſel genauer fixiert werden. Methodiſch bediente man ſich der Ermittlung der Harnquotienten C : N und Vacat O : N unter beſtimmten Verſuchsvorausſetzungen, unter denen die wichtigſte war, daß ein beſtimmtes Eiweiß oder eine beſtimmte Kombination unterſchiedlicher Eiweiße, wie ſie z. B. in den natürlichen Nahrungsmitteln vielfach gegeben iſt, die geſamte N-Subſtanz im Rahmen einer definierten gemiſchten Nahrung darſtellten.

Das Ergebnis der vergleichenden Eiweißſtudien war folgendes: Nimmt man denjenigen Harnquotienten als Maßſtab, der unter den geforderten Verſuchsbedingungen gebildet wird, wenn Caſein in beſtimmter Menge das Nahrungseinweiß in der definierten gemiſchten Verſuchsnahrung abgibt und vergleicht man damit die Wirkung der zu unterſuchenden Eiweiße bzw. eiweißhaltigen Nahrungsmittel, indem man ſie in N-aequimolekularer Menge gegen das Caſein in der definierten Nahrung austauſcht, dann findet man Eiweiße bzw. eiweißhaltige Nahrungsmittel, bei denen die Harnquotienten ungefähr die

Lage haben, wie ſie beim Caſein als Nahrungseiweiß beobachtet wird, oder bei denen dieſer Wert höher oder niedriger liegt. (Bickel 1, Atabay 2 u. a.) Aber nicht nur bei Caſein bildet ſich eine niedrige Harnquotientenlage, ſondern auch — wie man beim Vergleich mit anderen Eiweißen bei analoger Verſuchsanordnung feſtgeſtellt hat — beim Laktalbumin, Eiereiweiß, bei der Gelatine, beim Weizenklebereiweiß (Kading 3), ferner auch bei manchen eiweißhaltigen Nahrungsmitteln, z. B. beim Fleiſch oder beim Reis, wie Kohler (4) durch ſeine Verſuche nachwies.

Die dynamiſchen Wirkungen der Abbauprodukte des Nahrungseiweißes offenbaren ſich gewiß zunächſt in der ſogenannten ſpezifiſch-dynamiſchen Wirkung beim Lungengaswechſel. Die dynamiſchen Wirkungen äußern ſich ferner in Eingriffen in den Kohlehydratſtoffwechſel, und zwar hier bekanntlich auch vielfach ganz unabhängig von dem zuckerbildenden Vermögen der einzelnen Aminoſäuren.

Dynamiſche Wirkungen haben wir dann in der Dauerregulation der Verbrennungen vor uns, von der einleitend die Rede war; im Mittelpunkt ſteht hier die Geſtaltung der Oxydationslage in Abhängigkeit von der Menge und der Qualität des Nahrungseiweißes. Außerdem liegen auch über die Abhängigkeit des Leberglykogengehaltes von der Quantität und Qualität des Nahrungseiweißes oder von Aminoſäuren bereits aufſchlußreiche Unterſuchungen vor. Ich erinnere hier vor allem an die Verſuche von Hadi Atabay, weil ſie in direkter Beziehung mit meiner Arbeit ſtehen. Er verfütterte eine gemiſchte Nahrung, in der der Nahrungs-N von 25% Reis-N und 75% Hammelfleiſch-N gebildet wurde, ſowie eine zweite Nahrung mit 100% Reis-N als Nahrungsſtickſtoffträger. Als Verſuchstiere dienten Atabay Gruppen von weißen männlichen Ratten ähnlichen Körpergewichts um 200 g. Das Reſultat dieſer Verſuche war, daß der Leberglykogengehalt bei der Reisnahrung im Mittel aller Verſuche weſentlich höher lag, als bei der Nahrung mit einem Viertel Reis-N und dreiviertel Hammelfleiſch-N als Nahrungsſtickſtoff.

Wie aus der Arbeit von Kohler hervorgeht, unterhält der Reis, wenn er alleiniger Nahrungs-N-Träger iſt, worauf ich ſchon hinwies, dieſelbe niedrige Harnquotientenlage wie Caſein und mithin auch eine ähnlich niedrige wie Fleiſch als Nahrungs-N-Träger. Vielfach iſt nun, wie aus einer Tabelle in der Schrift Bickels (1) über die Beziehungen der Qualität des Nahrungseiweißes zum Ablauf des Be-

triebsſtoffwechſels hervorgeht, mit denjenigen Eiweißſtoffen oder eiweißhaltigen Nahrungsmitteln, die als Nahrungseiweißträger eine niedrige Harnquotientenlage bedingen, auch ein niedriger Leberglykogengehalt und mit denjenigen, die mit einem hohen Quotientenwert verkoppelt ſind, ein hoher Leberglykogengehalt verknüpft. Wenn nun mit Reis und Fleiſch ein ähnlicher Harnquotientenwert vergeſellſchaftet iſt, müßten auch dieſe beiden Subſtanzen, vorausgeſetzt die Allgemeingültigkeit der genannten Beobachtungen, als Nahrungs-N-Träger in der gemiſchten Nahrung einen ähnlichen Leberglykogengehalt bewirken, und es hätte dann nicht, wie es in den Verſuchen Atabays der Fall war, ein umfänglicher Erſatz des Reis-N durch Fleiſch-N in der Nahrung zu einer Erniedrigung des Leberklygogengehaltes führen dürfen. Allerdings war bei den Atabayſchen Verſuchen zur Gleichſtellung des Kaloriengehaltes der zu vergleichenden Diäten das in der Reis-Hammelfleiſch-Diät im Vergleich zur Reisdiät fehlende Reiskohlehydrat durch Rohrzucker erſetzt worden. Zur Klärung der aufgeworfenen Frage ſtellte ich meine Verſuche an, deren Ergebnis war, daß bei der Reisnahrung der Leberglykogengehalt um 25 % höher war als bei der korreſpondierenden Caſeinnahrung.

Es war damit verſtändlich geworden, daß bei den Atabayſchen Verſuchen bei anfänglichem partiellen Erſatz des Reiſes durch Hammelfleiſch der Leberglykogengehalt ſinken konnte. Es war nur noch die Frage unentſchieden, ob für den erhöhten Leberglykogenwert bei der Reisnahrung der Reis-N oder das Kohlehydrat des Reiſes, nämlich die Reisſtärke, verantwortlich zu machen ſei. Bei den Atabayſchen Verſuchen beſtand bei Berechnung auf je 5 als Verſuchstiere dienende weiße Ratten die tägliche Ration der Reisnahrung aus:

54,0 g	Reis	0,56 g N	185 Kalorien
10,5 ccm	Lebertran	—	64 Kalorien
12,5 g	Rübenzucker	—	51 Kalorien
2,0 g	Salzgemiſch	—	—
5,0 ccm	Zitronenſaft	—	—
300,0 ccm	Waſſer	—	—
		0,56 g N	300 Kalorien

Der Leberglykogengehalt betrug 1,597 % (Glykogentraubenzucker).

Die tägliche Ration der Reis-Hammelfleiſch-Nahrung hatte für 5 Ratten folgende Zuſammenſetzung:

15,0 g	friſches Hammelfl.	0,41 g N		48 Kalorien
13,0 g	Reis	0,14 g N		45 Kalorien
7,5 ccm	Lebertran	—		64 Kalorien
42,5 g	Rübenzucker	—		174 Kalorien
2,0 g	Salzgemiſch	—		—
5,0 ccm	Zitronenſaft	—		—
300,0 ccm	Waſſer	—		—
		0,55 g N		331 Kalorien

Der Leberglykogengehalt betrug 1,095% (Glykogentraubenzucker).

Es war alſo bei den Atabayſchen Verſuchen gewiß bei der Reisdiät im Vergleich zur Feiſch-Reis-Diät ein etwa 46% höherer Leberglykogengehalt nachweisbar, aber es war, wie ſchon geſagt wurde, in der Fleiſch-Reis-Diät ein großer Teil der in der Reisdiät enthaltenen Reisſtärke durch Rübenzucker erſetzt worden, um den Kalorien- und Kohlehydratgehalt in beiden Diäten möglichſt gleich zu machen. Man hatte bei der Anſtellung der Verſuche nicht daran gedacht, auch in der Hammelfleiſch-Reis-Diät den Kohlehydratgehalt bis auf 12,5 g Zucker, die auch in der Reisdiät vorhanden waren, durch Reisſtärke herzuſtellen. Wie die Verſuche nun einmal angeordnet waren, konnte der höhere Leberglykogengehalt bei der Reisdiät auch mit dem Kohlehydrat zuſammenhängen, wenn nämlich Reisſtärke beſſer glykogeniſiert wurde als Rohrzucker. Wir wiſſen nämlich, daß unterſchiedliche Zucker- und Stärkearten eine unterſchiedliche Eignung haben, in Glykogen umgewandelt und als ſolches in der Leber deponiert zu werden.

Eine Arbeit von Pierce (5) zeigt das unter Berückſichtigung der zu dieſer Frage vorliegenden Literatur in ſehr anſchaulicher Weiſe. Danach gehört Rohrzucker allerdings zu den beſten Glykogenbildnern; Kartoffelſtärke teilt mit ihm dieſe Eigenſchaft. Wie ſich im Vergleich zum Rohrzucker in dieſer Hinſicht die Reisſtärke verhält, iſt jedoch unbekannt. Wohl aber wiſſen wir aus den Verſuchen von Danopoulus (6), daß im Vergleich zur Weizen-, Kartoffel- und Maisſtärke die Reisſtärke bei im übrigen in jeder Hinſicht gleichen Diäten etwa 20% mehr Glykogen in der Leber zur Ablagerung bringt, als die anderen genannten Stärkearten. Bei dieſen Verſuchen, die an vier Gruppen

von je 15 männlichen weißen Ratten mit einem Durchſchnittsgewicht von je 185 g gemacht wurden, waren die Nahrungsmiſchungen bis auf die Qualität der Stärke völlig gleich. Das Nahrungseiweiß war in dieſen Fällen Caſein. Ich führe nachſtehend die Verſuchsergebniſſe aus der Arbeit von Danopoulus in einer Überſichtstabelle an.

Überſichtstabelle

Nahrung für je 15 Ratten im Geſamtgewicht von etwa 2800 g: Caſein 15 g, Lebertran 37,5 ccm, Mac Culmſches Salzgemiſch Nr. 185 = 3 g, friſcher Zitronenſaft 15 ccm, Waſſer 900 ccm, Stärke 105 g.

Stärkeart	Zahl der Tiere	Dauer der Fütterung in Tagen	%-Gehalt d. frischen Lebern an Glykogentraubenzucker
Kartoffel	5	12	0,678
Kartoffel	5	14	0,692
Kartoffel	5	16	0,700
Weizen	5	12	0,653
Weizen	5	14	0,686
Weizen	5	16	0,697
Mais	5	12	0,678
Mais	5	14	0,692
Mais	5	16	0,698
Reis	5	12	0,800
Reis	5	14	0,834
Reis	5	16	0,840

Es bleibt einer künftigen Unterſuchung vorbehalten, ob bei zwei Diäten, die bis auf den Nahrungs-N-Träger in jeder Hinſicht völlig gleich zuſammengeſetzt ſind, die alle beide als Kohlehydrat Reisſtärke in gleichen Mengen enthalten und von denen die eine als Nahrungs-N-Träger Reiseiweiß, die andere in N-aequimolikularer Menge aber Caſein beſitzt, die Reiseiweißdiät denſelben oder einen höheren Leberglykogengehalt bewirkt, wie die Caſeindiät. Erſt durch eine ſolche Unterſuchung kann in definitiver Weiſe entſchieden werden, ob an dem höheren Glykogengehalt der Leber bei der Reisnahrung lediglich das Kohlehydrat im Reis oder daneben auch das Reiseiweiß beteiligt iſt.

Meine eigenen Verſuche haben lediglich den Nachweis erbracht, daß im Vergleich zu einer Caſeindiät mit Rohrzucker und Kartoffelſtärke zu gleichen Teilen, alſo mit zwei nach Pierce vorzüglichen Glykogenbildnern, eine Reisdiät, deren Kohlehydrat lediglich die Reisſtärke, und deren Eiweiß lediglich das Reiseiweiß war, einen zweifellos höheren Glykogengehalt der Leber unterhält.

Andererſeits haben die Verſuche von Kohler dargetan, daß zwei derartige Diäten von der Zuſammenſetzung, wie ſie eben geſchildert wurden, gleiche Harnquotienten unterhalten, daß alſo hinſichtlich der Regulation der Oxydationslage im Zwiſchenſtoffwechſel zwiſchen Caſein und Reiseiweiß kein Unterſchied beſteht. Denn es gibt keinen Anhaltspunkt für die Annahme — darüber exiſtiert eine umfangreiche Literatur, an der u. a. auch Rubner beteiligt iſt — daß Rohrzucker oder unterſchiedliche Stärkearten unter im übrigen gleichen Diätverhältniſſen unterſchiedlichen Einfluß auf die Harnquotienten C:N und VO:N haben. Wenn jedoch die in den einzelnen Diäten jeweils vorhandenen Nahrungseiweißarten, im vorliegenden Falle alſo Caſein und Reiseiweiß, gleiche Wirkungen auf die Harnquotienten ausüben, ſo könnte dennoch die Wirkung auf das Leberglykogen verſchieden ſein. Bei dem reichen Kohlehydrat- und Fettgehalt bei relativ geringem Eiweißgehalt aller bei dieſen Verſuchen verwandten Diäten kann das verfütterte Eiweiß kaum im Sinne einer mehr oder minder guten Bauſteinbelieferung des Körpers für Glykogen in Frage kommen, ſondern es vermöchte nur beim Zuſtandekommen der beobachteten Wirkungen auf den Leberglykogengehalt im Sinne ſteuernder Wirkung aus dem Kohlehydrat- und Fettbeſtand der Nahrung eine mehr oder minder große Glykogenmenge in der Leber zur Ablagerung zu bringen.

Ich wende mich nun der Schilderung meiner eigenen Verſuche zu. Wie aus den Nahrungsmitteltabellen hervorgeht, enthielt die Reisdiät in meinen Verſuchsnahrungen pro Tier und Tag 0,027 g N mehr als die Caſeindiät. Nach Maßgabe der Beobachtungen von Pirl (7) an Caſeindiäten hätte der höhere N-Gehalt eher erniedrigend auf den Leberglykogengehalt wirken können als erhöhend, wenn die Qualität des Eiweißes in beiden Fällen dieſelbe geweſen wäre. Die Caſeindiät enthielt dagegen pro Tier und Tag 2 Kalorien mehr als die Reisdiät. Die beſſere kaloriſche Verſorgung hätte eher begünſtigend auf den Leberglykogengehalt wirken können als die ein wenig knappere kaloriſche Verſorgung des Körpers bei der Reisdiät. Da in beiden Fällen

aber das Ergebnis des Verſuches umgekehrt war, als dieſe Hinweiſe vermuten ließen, können alſo dieſe kleinen Differenzen in der täglichen N- und Kalorienmenge bei beiden Diäten keinen Einfluß auf den Leberglykogengehalt gehabt haben.

Aus meinen Verſuchen ergibt ſich vielmehr, daß der Leberklykogengehalt bei der Reisnahrung etwa 25 bis 26% höher war, als es bei der Caſeinnahrung der Fall war. Aus den oben erwähnten Verſuchen von Danopoulus geht aber nun hervor, daß die Reisſtärke im Gegenſatz zu andern Stärkearten und ſpeziell der Kartoffelſtärke eine um 20% beſſere Glykogenverſorgung der Leber gewährleiſtet. Das iſt aber faſt der Betrag, den ich in meinen Verſuchen als beſſere Glykogenverſorgung bei der Reisnahrung gefunden habe. Man könnte alſo den Schluß ziehen, daß das Ergebnis bei meinen Verſuchen überhaupt nichts mit der Beſchaffenheit des Reiseiweißes, ſondern nur etwas mit der Beſchaffenheit der Reisſtärke zu tun hätte. Da aber Vergleichsverſuche zwiſchen Rohrzucker und Reisſtärke hinſichtlich der glykogeniſierenden Wirkung fehlen und bei meinen Experimenten in der Caſeindiät die hier fehlende Reisſtärke zum Teil durch Rohrzucker erſetzt war, iſt ein ſolcher Schluß eben doch nur mit Vorbehalt möglich.

Experimenteller Teil.

Die Nahrung wurde ſo zubereitet, daß man aus ihr mit Ausnahme der Vitaminträger Lebertran und Zitronenſaft einen Brei kochte, dem nach Beendigung des Kochens die Vitaminträger untermiſcht wurden. Die Ratten fraßen die täglichen Futterrationen reſtlos auf. Das Körpergewicht blieb bei allen Gruppen konſtant. Ratten jeder Gruppe wurden nach 14- und 15tägiger Fütterung durch Genickſchlag getötet. Die Fütterung der Tiere fand täglich zwiſchen 11 und 12 Uhr ſtatt. Die Tiere wurden in Käfigen zu Gruppen von je 10 gehalten. Die Käfige ſtanden nebeneinander im gleichen Zimmer, ſo daß die äußeren Verhältniſſe für alle Tiere gleich waren. Die Tiere entſtammten einem Tiervorrat, der längere Zeit vorher unter gleichen Ernährungsverhältniſſen und ſonſtigen äußeren Bedingungen gehalten war. Der Futterverzehr fand vorzüglich während der Abendſtunden ſtatt. Am folgenden frühen Morgen waren die Futternäpfe immer leer. Die Tötung,

die, wie ich ſchon oben angeführt habe, durch Genickſchlag vorgenommen wurde, fand immer zwiſchen 9 und 9.30 Uhr ſtatt. Es wurden immer 5 Tiere raſch hintereinander getötet, die Lebern ſchnellſtens aus den Körpern genommen, mit einigen Scherenſchnitten zerteilt und in ein vorher gewogenes Gefäß mit heißer Kalilauge geworfen und dann darin gewogen. Das Gewicht jeder Gruppe von 5 Tieren wurde laufend gewogen. Es ſchwankte im Mittel von jeder Gruppe zwiſchen 238 und 249 g. Alle Gruppen zeigten während der Verſuchsdauer eine geringe Gewichtszunahme, die bei 5 Tieren 5—10 g im Verlauf von 14 Tagen betrug. 10 Tiere jeder Ernährungsart wurden nach 14tägiger Fütterung, die anderen 10 Ratten nach 15tägiger Fütterung getötet. Im ganzen wurden die Lebern von 20 Ratten mit Caſeinnahrung und 20 Ratten mit Reisnahrung unterſucht.

Versuchsprotokolle.

Tägliche Futtermenge für 10 Ratten.

Es enthalten:

1 g Caſein = 0,125 g N
1 g Reis = 0,0121 g N
1 g Stärke = 0,0008 g N

Caſeinnahrung.

Caſein	10,0 g
Lebertran	15,0 ccm
Zucker	60,0 g
Kartoffelſtärke	60,0 g
Salzgemiſch	2,0 g
Apfelſinenſaft	10,0 ccm
Waſſer	600,0 ccm

ca. 62 Kalorien pro Tier und Tag.

N-Gehalt der Nahrung = 1,30 g (für 10 Ratten pro Tag).

2mal 5 Tiere nach 14 Tagen getötet.

Gewichte	5 Tiere	5 Tiere
1. Tag	1210 g	1220 g
2. Tag	1210 g	1220 g
5. Tag	1210 g	1220 g
8. Tag	1215 g	1225 g
11. Tag	1215 g	1225 g
14. Tag	1215 g	1225 g
Gewicht der Lebern von je 5 Ratten	43,0 g	43,5 g
Glykogentraubenzuckergehalt	1,310%	1,337%

2mal 5 Tiere nach 15 Tagen getötet.

Gewichte	5 Tiere	5 Tiere
1. Tag	1235 g	1230 g
2. Tag	1235 g	1230 g
5. Tag	1235 g	1235 g
8. Tag	1240 g	1235 g
11. Tag	1240 g	1240 g
13. Tag	1240 g	1240 g
15. Tag	1245 g	1240 g
Gewicht der Lebern von je 5 Ratten	49,5 g	48,7 g
Glykogentraubenzuckergehalt	1,369%	1,329%

Reisnahrung.

Reis	130,0 g
Lebertran	15,0 ccm
Salzgemisch	2,0 g
Apfelsinensaft	10,0 ccm
Wasser	600,0 ccm

ca. 60 Kalorien pro Tier und Tag.

N-Gehalt der Nahrung = 1,57 g (für 10 Ratten pro Tag).

2mal 5 Tiere nach 14 Tagen getötet.

Gewichte	5 Tiere	5 Tiere
1. Tag	1245 g	1230 g
2. Tag	1245 g	1230 g
5. Tag	1245 g	1235 g
8. Tag	1250 g	1235 g
11. Tag	1250 g	1235 g
14. Tag	1250 g	1235 g
Gewicht der Lebern von je 5 Ratten	48,5 g	47,8 g
Glykogentraubenzuckergehalt	1,775%	1,659%

2mal 5 Tiere nach 15 Tagen getötet.

Gewichte	5 Tiere	5 Tiere
1. Tag	1190 g	1195 g
2. Tag	1190 g	1195 g
5. Tag	1195 g	1195 g
8. Tag	1195 g	1200 g
11. Tag	1195 g	1200 g
13. Tag	1195 g	1200 g
15. Tag	1195 g	1205 g
Gewicht der Lebern von je 5 Ratten	45,4 g	46,0 g
Glykogentraubenzuckergehalt	1,634%	1,658%

Mittelwerte bei Caseinnahrung: 1,336%.

Mittelwerte bei Reisnahrung: 1,681%.

Bei der Reisnahrung enthielt die Leber also 25,9% mehr Glykogen als bei der Caseinnahrung.

Ergebnis.

Vergleichende Fütterungsversuche an Ratten ergaben, daß eine Diät, in der statt Casein Reiseiweiß der Nahrungs-N-Träger und anstatt Rohrzucker und Kartoffelstärke zu gleichen Teilen Reisstärke

das Kohlehydrat iſt, bei ſonſt gleicher Beſchaffenheit einen 25 bis 26% höheren Glykogenbeſtand der Leber unterhält, als es bei der Caſeindiät der Fall iſt.

Wie weit an dieſem Unterſchied die qualitative Verſchiedenartigkeit des Eiweißes und wie weit die qualitative Verſchiedenartigkeit des Kohlehydrats in beiden Diäten beteiligt iſt, bleibt vorläufig dahingeſtellt.

Literatur.

1. *A. Bickel* über die Beziehungen der Qualität des Nahrungseiweißes zum Ablauf des Betriebsſtoffwechſels.
   Verlag B. Schwabe & Cie. Baſel 1938.

2. *Hadi Atabay:* Methodologiſche Unterſuchungen zur Lehre von dem Einfluß der Qualität des Nahrungseiweißes auf den Ablauf des Zwiſchenſtoffwechſels.
   Diſſ. Berlin Med. Fac. 1938.

3. *Kading:* Zeitſchrift für Unterſuchung für Lebensmittel.

4. *Kohler:* Beobachtungen über den Einfluß des Reiseiweißes auf den Stoffwechſel. Diſſ. Med. Fac. 1938.

5. *Pierce:* The Journal of Nutrition. Vol. 10. Nr. 6, 1935.

6. *Danopoulus:* Glykogengehalt der Leber bei Ernährung mit unterſchiedlichen Stärkearten in der gemiſchten Nahrung.
   Seite 100 bis 103 Biochemiſche Zeitſchrift 1938, 299. Band.

7. *Pirl:* Experimentelle Unterſuchungen über den Einfluß unterſchiedlicher Mengen des gleichen Eiweißes (Caſein) in der gemiſchten Nahrung auf den Glykogengehalt der Leber und die Oxydationslage im Zwiſchenſtoffwechſel.

Lebenslauf.

Am 27. 10. 1911 bin ich in Altdamm (Pommern) als Sohn des Kaufmanns Wilhelm Repnow und ſeiner Ehefrau Frieda geb. Zabel geboren.

Meine Schulzeit begann auf der Grundſchule in Sydowsaue bei Stettin. Daran anſchließend ging ich in die Mittelſchule nach Altdamm und von 1921 an zur Friedrich-Wilhelms-Schule in Stettin bis zur Reifeprüfung Oſtern 1932. Mein Medizinſtudium begann ich im Sommerſemeſter 1932 in Berlin. Die ärztliche Vorprüfung beſtand ich nach 5 Semeſtern in Jena. Danach folgte mein Eintritt in die Wehrmacht zur Ableiſtung eines freiwilligen Dienſtjahres. Im Anſchluß daran wurde ich als Sanitätsoffiziersanwärter übernommen und legte am 30. Juli 1938, nachdem ich in Königsberg, München und Berlin die kliniſchen Semeſter gehört hatte, in Berlin die ärztliche Prüfung ab.

Am Standortlazarett Iſerlohn leiſtete ich das praktiſche Jahr ab. Anſchließend nahm ich als Adjutant eines Diviſionsarztes bei einer Panzer-Diviſion an den Feldzügen in Polen und Frankreich teil.

Franz Repnow.